

SKRIPSI

**PENGENDALI LAMPU TAMAN DAN PEMANTAUAN
INTENSITAS CAHAYA MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM**

Disusun dan diajukan oleh

STEFANI SURYANINGSIH PAKADANG
D041 17 1506



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2022

SKRIPSI

**PENGENDALI LAMPU TAMAN DAN PEMANTAUAN
INTENSITAS CAHAYA MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM**

Disusun dan diajukan oleh

STEFANI SURYANINGSIH PAKADANG
D041 17 1506



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PENGENDALI LAMPU TAMAN DAN PEMANTAUAN INTENSITAS CAHAYA
MENGUNAKAN BOT TELEGRAM**

Disusun dan diajukan oleh :

STEFANI SURYANINGSIH PAKADANG

D041 17 1506

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 20 Januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Eng. Ir. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng.
NIP. 19690124 199303 1 001



Azran Budi Arief, S.T., M.T.
NIP. 19890201 201903 1 000

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Stefani Suryaningsih Pakadang

NIM : D041171506

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Pengendali Lampu Taman dan Pemantauan Intensitas Cahaya Menggunakan Bot
Telegram”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Makassar, 18 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Stefani Suryaningsih Pakadang

ABSTRAK

Salah satu kebiasaan pemborosan listrik yang masih sering dilakukan sebagian besar masyarakat adalah menyalakan lampu taman atau lampu teras rumah ketika sedang berpergian jauh dalam jangka waktu yang lama. Padahal yang diinginkan adalah agar lampu taman tetap menyala pada malam hari dan mati pada siang hari. Maka dari itu, penelitian ini akan membangun sebuah *prototype* yang menerapkan konsep kendali jarak jauh melalui bot telegram pada sistem kendali lampu dan pemantauan intensitas cahaya yang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 serta menggunakan relay dan menggunakan sensor cahaya BH1750. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah pengendalian lampu taman yang berhasil dilakukan dengan mode otomatis dan manual yang dapat dikendalikan dari bot telegram. Serta pemantauan intensitas cahaya melalui pembacaan sensor cahaya BH1750. Dari hasil pengujian yang dilakukan adapun *delay* rata-rata yang didapatkan antara perintah yang dikirimkan dengan aksi yang terjadi untuk perintah menyalakan lampu adalah 2,08 s dan *delay* rata-rata untuk perintah mematikan lampu adalah 1,08 s. Adanya *delay* ini disebabkan oleh tidak stabilnya jaringan wifi rumah. Pada pengujian penelitian ini pun dilakukan pengukuran intensitas cahaya dengan dua letak box sensor yang berbeda, pada peletakkan sensor yang pertama didapatkan intensitas cahaya tertinggi pada jam 07.00 dengan 1737 lux dan ketika letak box sensor dipindahkan didapatkan intensitas cahaya tertinggi pada jam 15.00 dengan 399 lux. Hal ini disebabkan peletakkan sensor dan cuaca yang berubah-ubah sangat berpengaruh pada kuantitas sinar matahari yang terdeteksi oleh sensor.

Kata Kunci : NodeMCU ESP8266, BH1750, Delay, Lux, Bot Telegram.

ABSTRACT

One of the habits of wasting electricity that is still often done by most people is turning on garden lights or house porch lights when traveling far for a long time. Actually what they desired is that the garden lights remain on at night and off during the day. Therefore, this study will build a prototype that applies the concept of long distance control via telegram bot on a lamp control and light intensity monitoring system that utilizes the NodeMCU ESP8266 microcontroller and uses a relay and uses a BH1750 light sensor. The result of this research is that the control of garden lights is successfully carried out with automatic and manual modes that can be controlled from the telegram bot. As well as monitoring light intensity through the BH1750 light sensor reading. From the results of the tests carried out, the average delay obtained between the command sent and the action that occurs for turning on the lights is 2.08 s and the average delay for turning off the lights is 1.08 s. This delay is caused by the unstable home wifi network. In this research test, light intensity measurements were also carried out with two different sensor box locations, at the placement of the first sensor the highest light intensity was obtained at 07.00 with 1737 lux and when the sensor box location was moved the highest light intensity was obtained at 15.00 with 399 lux. This is because the placement of the sensor and changing weather greatly affect the quantity of sunlight detected by the sensor.

Keywords: NodeMCU ESP8266, BH1750, Delay, Lux, Telegram Bot.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa karena Rahmat dan Karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengendali Lampu Taman dan Pemantauan Intensitas Cahaya Menggunakan Bot Telegram”.

Tujuan penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bagi mahasiswa program S1 di program studi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak mudah, banyak kendala yang dihadapi. Namun berkat bimbingan dan pertolongan dari Tuhan Yang Maha Esa melalui bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun material baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai. Maka, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Yohanis Sante Pakadang, S.E. dan Ibunda Yustina Eka Agustini, Kakak Vincentius Agung Wibowo beserta keluarga tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Eng. Ir. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng.** selaku Pembimbing I dan Bapak **Azran Budi Arief, S.T., M.T.** selaku

Pembimbing II, terima kasih telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide-ide dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Syafruddin Syarif, MT.** dan Ibu **Merna Baharuddin, ST., M. Tel.Eng., Ph.D.** selaku dosen penguji yang selalu memberikan saran, koreksi, dan arahan demi sempurnanya skripsi ini.
4. Ibu **Dr.Eng. Dewiani, S.T., M.T** dan Bapak **Dr. Ikhlas Kitta, S.T., M.T.** selaku Ketua dan Sekretaris Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh dosen dan staf pengajar yang telah memberikan kami ilmu, bantuan, dan kemudahan selama kami menempuh pendidikan di Departemen Teknik Elektro.
8. Kepada Rekan-Rekan **“EQUAL17ER 2017”** Departemen Teknik Elektro angkatan 2017 terutama sahabat peneliti yaitu Alya dan Alvanya yang sejak pertama menginjakkan kaki di Universitas Hasanuddin hingga saat ini berjuang bersama peneliti untuk menuntut ilmu di kampus merah tercinta.
9. Teman-teman Lab Riset Telematika, Radar , dan Satelit serta Lab Riset Antena dan Propagasi(Neo, Daffa, Khusnul, Al Khofid, Yusuf, Abdun,

dan Viqhi) yang selalu memberikan bantuan, dorongan, dan motivasi dalam mengerjakan skripsi.

10. Teman-teman SMA yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini namun tidak bisa disebutkan satu persatu pada kesempatan ini.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih banyak kepada seluruh pihak. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman.

Makassar, 18 Februari 2022

Stefani Suryaningsih Pakadang

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iiiv
ABSTRAK	v
ABSTRACK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.1 Kajian Jurnal Pertama.....	4
2.1.2 Kajian Jurnal Kedua	4
2.1.3 Kajian Jurnal Ketiga	5
2.1.4 Kajian Jurnal Keempat.....	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Intensitas Cahaya.....	6
2.2.2 NodeMCU ESP8266.....	7
2.2.3 Relay.....	8
2.2.4 Lampu	9
2.2.5 Sensor Cahaya BH1750	10
2.2.6 Software Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	11
2.2.7 Telegram	12
2.2.8 Bot Telegram	13
2.2.9 Lux Meter Digital AS803.....	14
2.2.10 Fritzing.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tahapan Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Desain Rangkaian.....	20
3.5 Pembuatan Bot Telegram.....	20
3.3 Rancangan Kerja Sistem	21
3.6 Prosedur Pengukuran.....	27
3.6.1 Pengendalian Lampu Taman Manual.....	27
3.6.2 Pengendalian Lampu Taman Otomatis	27
3.6.3 Pemantauan Intensitas Cahaya	27
3.7 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.8 Perhitungan Kebutuhan Pencahayaan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30

4.1 Implementasi Alat	30
4.2 Pengujian Pengendalian Lampu Taman Manual	31
4.3 Pengujian Pengendalian Lampu Taman Otomatis	34
4.4 Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya	36
4.5 Pembahasan	44
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi LuxMeter Digital AS803.....	15
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Menyalakan Lampu Taman Manual	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Mematikan Lampu Taman Manual.....	32
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pengendalian Lampu Taman Otomatis.....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Pagi Hari.....	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Siang Hari.....	37
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Sore Hari.....	37
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Pagi Hari dengan Letak Box yang Berbeda.....	39
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Siang Hari dengan Letak Box yang Berbeda.....	40
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pemantauan Intensitas Cahaya pada Sore Hari dengan Letak Box yang Berbeda.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2.2 Relay.....	9
Gambar 2.3 Lampu.....	10
Gambar 2.4 Sensor Cahaya BH1750.....	11
Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE.....	12
Gambar 2.6 Tampilan Web Telegram	13
Gambar 2.7 Tampilan Aplikasi Telegram dari <i>Smartphone</i>	13
Gambar 2.8 Lux Meter Digital AS8023.....	16
Gambar 2.9 Tampilan aplikasi Fritzing.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Desain Rangkaian Skematik.....	20
Gambar 3.3 a). Tampilan BotFather, b). Pembuatan Bot, c). Mendapatkan API Key.....	21
Gambar 3.4 Rancangan Penelitian.....	21
Gambar 3.5 Tampilan Bot Telegram Disertai dengan <i>List</i> Perintahnya.....	22
Gambar 3.6 Flowchart Proses Pengendalian Lampu Manual.....	23
Gambar 3.7 Flowchart Proses Pengendalian Lampu Otomatis.....	24
Gambar 3.8 Flowchart Proses Pemantauan Intensitas Cahaya.....	26
Gambar 3.9 Ilustrasi Denah Peletakan Alat	28
Gambar 3.10 Lampu dengan Spesifikasi 2090 Lumen.....	29
Gambar 4.1 Implementasi Alat di Halaman Rumah Peneliti a). Tampak Posisi Lampu, b). Tampak Posisi Box Mikrokontroller dan Sensor.....	30
Gambar 4.2 Tampak Depan Box Mikrokontroller dan Sensor.....	31
Gambar 4.3 Tampilan Bot Telegram pada saat Diberikan Perintah untuk Menyalakan dan Mematikan Lampu.....	34
Gambar 4.4 Tampilan Bot Telegram pada saat Diberikan Perintah Menyalakan Sistem Lampu Otomomatis.....	35
Gambar 4.5 Grafik Pemantauan Intensitas Cahaya.....	38
Gambar 4.6 a). Ilustrasi Denah Peletakkan Box Sensor yang Berbeda, b). Foto Peletakkan Box Sensor yang Berbeda	39

Gambar 4.7 Grafik Pemantauan Intensitas Cahaya dengan Letak Box yang Berbeda.....	42
Gambar 4.8 Tampilan Bot Telegram pada saat Diberikan Perintah untuk Memantau Intensitas Cahaya.....	43
Gambar 4.9 Proses Pengujian Pemantauan Intesitas Cahaya menggunakan Lux Meter Digital.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan sangat pesat. Aktivitas kita sehari-hari juga didampingi oleh banyak sekali implementasi teknologi. Mulai dari memesan makanan online, membeli barang kebutuhan online, ojek online, komunikasi jarak jauh, dll. Sehingga masyarakat zaman sekarang sudah tidak asing lagi dengan teknologi bahkan tidak sedikit orang yang tertarik dibidang teknologi khususnya pengendalian jarak jauh, hal ini disebabkan karena kemudahan dan penghematan listrik yang bisa kita dapatkan. Salah satu kebiasaan pemborosan listrik yang masih sering dilakukan sebagian besar masyarakat adalah menyalakan lampu taman atau lampu teras rumah ketika sedang berpergian jauh dalam jangka waktu yang lama. Namun karena tidak ada siapapun yang bisa mematikan dan menyalakan sakelar lampu tersebut setiap hari, alhasil lampu taman akan tetap dibiarkan menyala sepanjang hari dalam jangka waktu lama. Padahal sebenarnya yang masyarakat inginkan adalah agar lampu taman tetap menyala pada malam hari dan mati pada siang hari ketika terang. Dengan adanya pengendalian jarak jauh serta penggunaan sensor cahaya tentu saja masalah tersebut dapat diatasi.

Penelitian ini akan membuat sebuah *prototype* yang menerapkan konsep kendali jarak jauh pada sistem kendali lampu dan pemantauan intensitas cahaya yang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang juga merupakan sebuah modul *wifi* serta menggunakan relay sebagai pengganti sakelar dan menambahkan sensor cahaya. Pengendalian sistem ini dapat dilakukan dari *smartphone* dengan menggunakan media sosial telegram.

Untuk mendapatkan aplikasi perpesanan yang memiliki performa yang baik seperti kecepatan dan keamanan serta dapat digunakan di perangkat bergerak, penelitian ini menggunakan aplikasi Telegram. Telegram adalah aplikasi messenger berbasis *cloud* dan mudah untuk disinkronkan sehingga dapat mengakses pesan dari berbagai perangkat seperti tablet dan komputer [1].

Oleh karena itu, penerapan kendali jarak jauh pada sistem kendali lampu dan pemantauan intensitas cahaya ini digunakan untuk menyusun Tugas Akhir ini. Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah **PENGENDALI LAMPU TAMAN DAN PEMANTAUAN INTENSITAS CAHAYA MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun *prototype* sistem dan alat pengendali lampu taman serta pemantauan intensitas cahaya?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan media sosial telegram sebagai pengendali lampu taman serta pemantauan intensitas cahaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan yang telah dijelaskan diatas, didapatkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah *prototype* sistem dan alat yang berfungsi untuk pengendali lampu taman dan pemantauan intensitas cahaya.
2. Mengimplementasikan media sosial telegram sebagai pengendali lampu taman serta pemantauan intensitas cahaya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang diberikan sesuai dengan permasalahan yang telah dijelaskan diatas adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroller yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266 dan sensor cahaya yang digunakan adalah sensor cahaya BH1750 .
2. Penelitian ini difokuskan untuk mengendalikan lampu dan memantau intensitas cahaya menggunakan media sosial telegram.

1.5 Manfaat Penelitian

Ada pun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan alat dan sistem kendali yang dapat memudahkan penggunaannya.
2. Memberikan gambaran dan pedoman sebagai contoh penerapan pengendalian dan pemantauan jarak jauh untuk upaya penghematan listrik.
3. Memberikan gambaran sebagai salah satu manfaat penggunaan media sosial telegram.

1.6 Sistematika Penulisan

Sebagai gambaran umum tentang keseluruhan isi dari Proposal Penelitian ini, maka saya memaparkan dalam beberapa bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian dari pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang uraian teori penunjang yang relevan untuk bahan penelitian yang diperoleh dari sumber referensi dan penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi rangkaian proses penelitian, meliputi uraian objek, lokasi penelitian, waktu penelitian, bahan dan alat penelitian yang digunakan peneliti, dan langkah-langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian dan pembahasan analisa hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran pengembangan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Kajian Jurnal Pertama

S. Samsugil, Ardiansyah, dan Dyan Kastutara, Jurusan Informatika FTIK, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Jurusan Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Dalam Prosiding Seminar Nasional XII “Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2017” Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta dengan judul “INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266”. Pada Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan jaringan 3G dengan 4G pada sistem kendali jarak jauh yang dirancang menggunakan Arduino UNO dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari sistem, serta modul wifi ESP8266 guna untuk komunikasi *controller* ke internet melalui media *wifi* dan dikendalikan melalui Thingspeak yang merupakan web berbasis *open API IOT source* platform informasi. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa penggunaan jaringan 3G dapat digunakan hanya saja membutuhkan waktu eksekusi yang lebih lama dibandingkan dengan jaringan 4G. Penggunaan jaringan 4G lebih baik disarankan dalam penerapan teknologi *internet of things* karena waktu eksekusi yang lebih cepat [2].

2.1.2 Kajian Jurnal Kedua

Yoyon Efendi, Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amik Riau. Dalam Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 4, No. 1, April 2018 dengan judul “INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat perangkat pengendalian jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi internet untuk melakukan proses pengendalian lampu berbasis *mobile*. Penelitian dilakukan dengan membangun sebuah *prototype* dan aplikasi berbasis *mobile* menggunakan bahasa pemrograman python dan menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler. Dalam penelitian ini terdapat fitur kendali yaitu kendali satu lampu yang digunakan untuk menghidupkan satu

lampu dan kendali dua digunakan untuk menghidupkan lampu secara bersamaan [3].

2.1.3 Kajian Jurnal Ketiga

Abdul Halim Mukti Nasution, Sri Indriani, Nida Fadhilah, Chandra Arifin, Saut Parsaoran Tamba, Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia. Dalam Jurnal TEKINKOM, Volume 2, Nomor 1 Juni 2019 dengan judul “PENGONTROLAN LAMPU JARAK JAUH DENGAN NODEMCU MENGGUNAKAN BLYNK”. Penelitian ini menggunakan sistem kendali lampu berbasis rumah *mobile* dan Blynk server, hal ini bertujuan untuk menghemat penggunaan listrik dan memudahkan dalam mengontrol lampu dari jarak tertentu. Sistem ini dibuat dengan menggunakan teknologi *wifi* yang menerima pesan dari klien yang akan diproses dengan aplikasi Blynk yang memungkinkan pengguna mengontrol lampu rumah menggunakan Android. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, dan keluarannya berupa relai untuk mengontrol sistem agar berada pada posisi *on / off*. Dengan pengontrolan menggunakan Blynk, alat ini dapat dioperasikan dengan *smartphone* android yang mayoritas penggunanya didukung dengan peralatan yang mudah didapat sehingga rumah terlihat berpenghuni meskipun dalam keadaan kosong. Sehingga dengan menggunakan alat tersebut kami memudahkan pengguna untuk mengontrolnya tanpa harus takut akan penggunaan listrik yang berlebihan[4].

2.1.4 Kajian Jurnal Keempat

Rama Sahtyawan, dan Arief Ikhwan Wicaksono, Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta. Dalam ejournals.stta.ac.id Volume 9, Nomor 1, Mei 2020 dengan judul “APPLICATION FOR CONTROL OF DISTANCE LIGHTS USING MICROCONTROLLER NODEMCU ESP 8266 BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)”. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP 8266 yang telah dilengkapi modul *wifi*, sehingga Lampu LED dapat dipantau oleh pengguna secara *realtime* sehingga menggunakan platform Program IoT dengan menggunakan aplikasi Blynk yang dapat dikontrol melalui handphone. Dalam implementasi sistem dibuat tampilan dengan menggunakan Blynk. Terdapat 4 tombol sakelar hidup dan mati yang digunakan untuk

memfasilitasi dan mengaktifkan lampu LED. Pada penelitian ini pengendalian LED menggunakan blynk dilakukan sebanyak 10 kali. Pengujian LED kontrol digunakan untuk melihat setiap fungsi prosedural berjalan dengan benar sesuai yang diharapkan, dari hasil pengujian yang telah dilakukan mendapatkan hasil 10x percobaan yang telah dilakukan mendapatkan 2 x percobaan terputus pada LED yang dibutuhkan untuk menghubungkan jaringan *wifi*[5].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya adalah banyaknya cahaya yang ada pada suatu luas permukaan[6]. Sedangkan, fluks cahaya didefinisikan sebagai sejumlah cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Fluks cahaya menggambarkan cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya yang memancarkan ke segala arah, fluks cahaya diukur dalam satuan lumen. Secara ideal seharusnya fluks cahaya memancarkan dari sebuah sumber cahaya adalah seragam merata ke seluruh arah. Akan tetapi dalam kenyataannya sebuah cahaya tidak tersebar merata tetapi akan ada perbedaan antara cahaya di sumber dengan di jalan cahaya diarahkan. Oleh sebab itu digunakan sebuah istilah untuk mempresentasikan sejumlah cahaya yang dipancarkan dengan istilah intensitas cahaya[7].

Cahaya merupakan bagian dari spektrum radiasi gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia. Sinar putih yang biasa terlihat (disebut juga cahaya tampak) terdiri dari semua komponen warna dari spektrum cahaya. Spektrum cahaya terbagi berdasarkan atas *range* (batasan wilayah) panjang gelombang. Panjang gelombang yang berbeda - beda ini diinterpretasikan oleh otak manusia sebagai warna. Kebutuhan pencahayaan setiap ruangan pun terkadang berbeda tergantung kepada kegiatan yang dilakukan di ruangan tersebut.[8]

Menurut Newton (1642-1727), cahaya adalah partikel-partikel kecil yang dipancarkan oleh sumber cahaya ke segala arah dengan kecepatan yang sangat tinggi. Dan pencahayaan adalah jumlah radiasi yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas secara efektif dan efisien di area kerja. Sistem dan standar pencahayaan

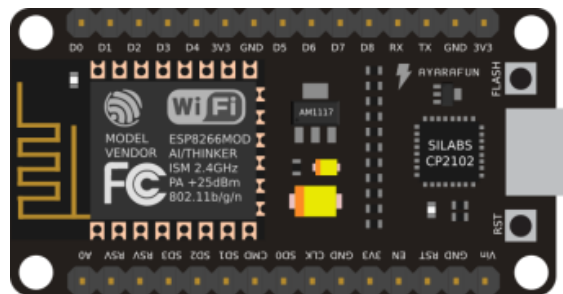
ruangan yang baik berguna untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan ruangan. Cahaya juga merupakan gelombang elektromagnetik transversal dengan panjang gelombang antara 400 nanometer dan 600 nanometer. Disebut gelombang elektromagnetik, karena cahaya tidak memerlukan medium untuk merambat. Menurut pengertian cahaya, dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat cahaya adalah:

1. Menembus objek transparan
2. Merambat lurus tanpa medium perantara
3. Dipancarkan dalam bentuk radiasi
4. Berbentuk gelombang Bergelombang (CP *rainbow*)
5. Dapat memantulkan dan membiaskan (bila melewati dua media dengan dua indeks bias yang berbeda)
6. Cahaya monokromatik (cahaya putih) dapat diuraikan menjadi berbagai warna (warna campuran)
7. Memiliki energi (lux) [7].

2.2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah papan elektronik berbasis *chip* ESP8266, yang mampu menjalankan fungsi mikrokontroler dan koneksi Internet (WiFi). Ada beberapa pin *input* dan *output*, sehingga dapat dikembangkan sebagai aplikasi *monitoring* dan *controlling* untuk proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, seperti Arduino IDE. Bentuk fisik NodeMCU ESP8266 memiliki *port* USB (mini USB) sehingga mempermudah pemogramannya. NodeMCU dapat dianggap sebagai papan Arduino yang telah terintegrasi dengan modul WiFi ESP8266. Memprogram ESP8266 agak rumit, karena memerlukan beberapa teknik pemasangan kabel dan modul *USB-to-serial* tambahan untuk mengunduh program. Namun, NodeMCU telah menyematkan ESP8266 pada papan kompak dengan berbagai fungsi, seperti mikrokontroler dengan akses WiFi dan *chip* komunikasi USB yang mirip dengan yang digunakan sebagai kabel data dan kabel pengisi daya *smartphone* android. Gambar 2.1 memperlihatkan tampilan NodeMCU ESP8266. Spesifikasi dari NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler / Chip : ESP8266-12E
- Tegangan Input : 3.3 ~ 5V
- GPIO : 13 Pin
- Kanal PWM : 10 Kanal
- 10 bit ADC Pin : 1 Pin
- Flash Memory : 4 MB
- Clock Speed : 40/26/24 MHz
- WiFi : IEEE 802.11 b/g/n
- Frekuensi : 2.4 GHz – 22.5 Ghz
- USB Port : Micro USB
- USB Chip : CH340G[8].



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

(Sumber: <https://thingsboard.io/docs/samples/nodemcu/>)

2.2.3 Relay

Relay merupakan alat elektronik yang dapat memanfaatkan arus listrik kecil untuk menghubungkan atau memutus arus listrik yang besar. Selain itu relay adalah sakelar yang bekerja sesuai dengan prinsip elektromagnetik, yaitu ketika arus lemah mengalir melalui kumparan maka besi lunak akan menjadi magnet, dan inti besi akan menarik jangkar besi, sehingga kontak sakelar terhubung, dan arus dapat mengalir, kemudian ketika arus lemah yang masuk melalui kumparan diputus maka sakelar juga akan terputus. Relay terdiri dari kumparan dan kontak. Kumparan adalah gulungan kawat yang menarik arus, dan kontak adalah sejenis sakelar yang dipengaruhi oleh ada atau tidaknya arus pada kumparan [8]. Gambar 2.2 memperlihatkan tampilan Relay.



Gambar 2.2 Relay

(Sumber: <https://vaslabs.co.zw/product/1-channel-relay-module/>)

2.2.4 Lampu

Lampu adalah komponen elektronik yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika tegangan maju diberikan. Lampu adalah bahan semikonduktor. Warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu tergantung pada jenis material semikonduktor yang digunakannya [9].

Cara kerjanya adalah ketika tegangan maju (*bias forward*) mengalir dari Anoda ke Katoda, lampu akan memancarkan cahaya. Lampu terdiri dari *chip* semikonduktor yang didoping sehingga menciptakan *junction* P dan N [9].

Lampu merupakan sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Kata lampu dapat berarti bola cahaya. Di alam semesta terdapat 2 buah macam sumber cahaya, yaitu sumber cahaya alami matahari dan sumber cahaya buatan, cahaya buatan juga terdapat berbagai jenis sumber energinya dan salah satunya adalah lampu yang sumber energinya dari listrik[10]. Gambar 2.3 memperlihatkan tampilan lampu.



Gambar 2.3 Lampu

(Sumber: <https://verticalbuildingmaterialindonesia.com/product-tag/lampu-led/?lang=id>)

2.2.5 Sensor Cahaya BH1750

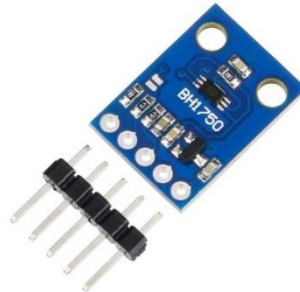
Modul sensor intensitas cahaya BH1750 adalah sensor cahaya digital yang memiliki keluaran sinyal digital, sehingga tidak memerlukan perhitungan yang rumit. Sensor BH1750 ini lebih akurat dan lebih mudah digunakan jika dibandingkan dengan sensor lain seperti foto diode dan LDR yang memiliki keluaran sinyal analog dan perlu melakukan perhitungan untuk mendapatkan data intensitas. Sensor cahaya digital BH1750 ini dapat melakukan pengukuran dengan keluaran lux (lx) tanpa perlu melakukan perhitungan terlebih dahulu. Data output dengan sensor ini langsung output di satuan Lux (Lx). Ketika benda-benda yang menyala di honogen mendapatkan 1 lx fluks bercahaya dalam satu meter persegi, intensitas cahaya mereka 1 LX[11].

Modul sensor intensitas cahaya BH1750 memiliki konverter AD (ADC) 16-bit internal, yang dapat langsung mengeluarkan *output* sinyal digital tanpa perhitungan yang rumit. Dibandingkan dengan versi fotodiode atau LDR sederhana yang hanya tegangan keluaran dan perlu perhitungan untuk memperoleh data intensitas cahaya, sensor BH1750 lebih akurat dan lebih mudah digunakan. Dengan BH1750 intensitas cahaya dapat diukur secara langsung dengan *output* luxmeter (lx) tanpa membuat perhitungan [12]. Gambar 2.4 memperlihatkan tampilan sensor intensitas cahaya BH1750.

Spesifikasi dari sensor cahaya BH1750 adalah sebagai berikut:

- Tegangan Catu Daya: +3 to 5Vdc
- Antarmuka: I2C

- Jangkauan luas dan resolusi tinggi: (1 - 65535 lx)
- Dimungkinkan untuk memilih 2 jenis dari I2C *slave-address*.
- Variasi pengukuran kecil (+/- 20%)
- Ukuran: 70mm×70mm×1.6mm papan epoksi kaca



Gambar 2.4 Sensor Cahaya BH1750
(Sumber: <https://id.aliexpress.com/i/2035920921.html>)

2.2.6 Software Arduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino IDE merupakan software yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari proses pembuatan, kompilasi dan *upload* program. Arduino IDE juga dilengkapi dengan terminal serial *port*, yang memudahkan pengguna untuk berkomunikasi Usart/RS232 dengan komputer. Namun, aplikasi tidak dapat menjalankan proses *debugging* dalam simulasi atau perangkat keras. Arduino IDE bersifat *open source* dan dapat diunduh langsung dari situs resminya. Arduino IDE mendukung berbagai sistem operasi, termasuk Windows, MAC dan Linux. Arduino IDE dilengkapi dengan banyak *library* C/C++ untuk mempermudah dan mempercepat *programmer*. Dalam penelitian ini, peneliti menambahkan *library* ESP8266-E12 yang sudah tersedia di Board Manager[13]. Gambar 2.5 memperlihatkan tampilan awal Arduino IDE.

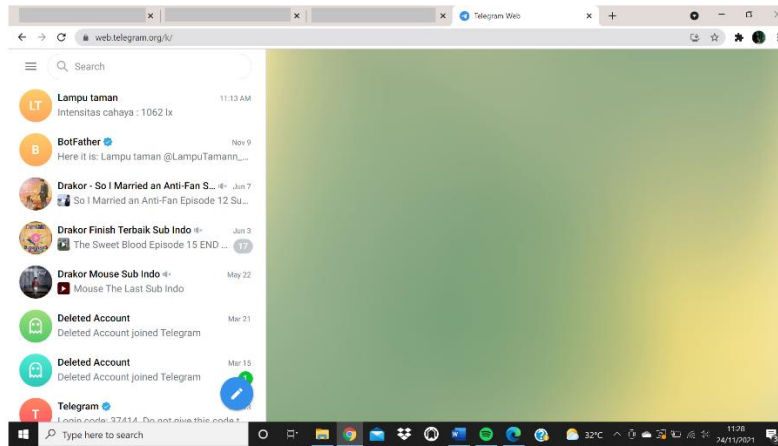


Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE

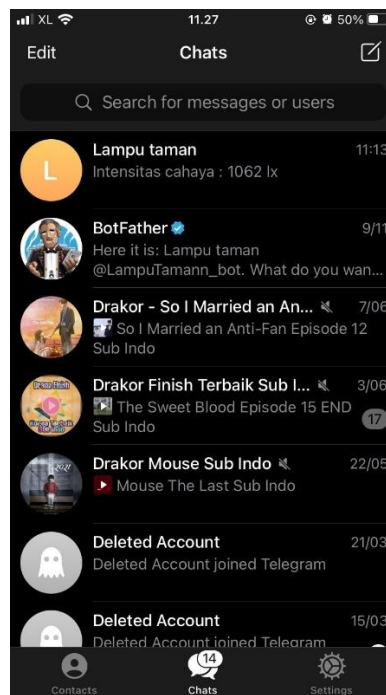
2.2.7 Telegram

Untuk mendapatkan aplikasi perpesanan yang memiliki performa yang baik seperti kecepatan dan keamanan serta dapat digunakan di perangkat bergerak, penelitian ini menggunakan aplikasi Telegram. Telegram adalah aplikasi messenger berbasis *cloud* dan mudah untuk disinkronkan sehingga dapat mengakses pesan dari berbagai perangkat seperti tablet dan komputer [1].

Sebagai aplikasi pesan singkat *real-time*, Telegram dapat memberi pengguna akses yang nyaman karena dapat digunakan pada platform seluler dan desktop. Di platform seluler, Telegram dapat digunakan di platform iPhone, Android, dan Windows Phone, sedangkan di platform desktop, Telegram dapat digunakan di *browser* Windows, Linux, Mac OS, dan Web browser. Telegram mengklaim sebagai aplikasi pesan massal tercepat dan teraman yang berada di pasar. Selain itu, Telegram juga menyediakan wadah bagi para pengembang yang ingin menggunakan Open API dan protokol yang disediakan melalui pengembangan Telegram Bot yang terekam di situs resminya [14]. Gambar 2.6 merupakan tampilan web telegram dari laptop dan gambar 2.7 menampilkan tampilan aplikasi telegram dari *smartphone*.



Gambar 2.6 Tampilan Web Telegram



Gambar 2.7 Tampilan Aplikasi Telegram dari *Smartphone*.

2.2.8 Bot Telegram

Bot adalah sejenis agen interaktif, program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan dialog cerdas dengan satu atau lebih pengguna manusia melalui pengenalan suara dan antarmuka obrolan. Di Telegram, Bot adalah akun Telegram khusus yang dirancang untuk merespons pesan secara otomatis tanpa memerlukan nomor telepon tambahan. Pengguna dapat berinteraksi dengan Bot dengan mengirimkan pesan perintah melalui pesan pribadi atau pesan grup. Bot biasanya diprogram untuk berinteraksi layaknya orang pada umumnya. Bot dapat

digunakan untuk mengingatkan hal-hal (*reminder*), bermain, menyiarkan, dan bahkan mengirim perintah ke perangkat lain[14].

Telegram Bot *Application Programming Interface* (API) adalah sebuah teknologi *open source* yang disediakan oleh Telegram untuk membangun aplikasi bot Telegram bagi para pengembang. Bot API ini merupakan interface berbasis HTTP untuk menghubungkan bot yang dikembangkan oleh para pengembang dengan sistem Telegram. Bot Telegram merupakan sebuah akun khusus yang tidak memerlukan nomer telepon. Akun ini berfungsi sebagai interface untuk menjalankan code yang sudah dibangun. Untuk keamanan data, server perantara pada Telegram akan menangani semua enkripsi dan komunikasi dengan Bot API. Sehingga para pengembang tidak perlu mengetahui bagaimana protokol enkripsi MTPProto pada server Telegram bekerja [15].

2.2.9 Lux Meter Digital AS803

Lux meter adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya atau tingkat pencahayaan. Biasanya digunakan dalam ruangan. Kebutuhan pencahayaan setiap ruangan terkadang berbeda. Semuanya tergantung dan disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan. Dengan menggunakan lux meter, Anda dapat mengetahui besaran intensitas cahaya pada ruangan yang diuji untuk mengetahui apakah penerangannya sudah cukup atau belum. Lux meter ini bekerja secara otomatis untuk menghitung dan mengukur intensitas cahaya dan menyesuaikannya dengan cahaya yang dibutuhkan. Sensor pada lux meter cukup peka dan linier terhadap cahaya, sehingga cahaya yang diterima oleh sensor dapat diukur dan ditampilkan pada sebuah tampilan digital ataupun non digital. Lux meter ini banyak digunakan atau diaplikasikan pada bidangbidang tertentu seperti pada bidang industri, arsitektur dan lain-lain. Tidak hanya itu, prinsip kerja pada lux meter ini pun banyak diaplikasikan pada alat yang biasa digunakan dalam fotografi. Contohnya, *reflected lightmeter*, *available light*, dan *incident lightmeter*. Pada penelitian ilmiah baik di lingkungan maupun di dalam laboratorium pun menggunakan alat semacam ini untuk menguji dan mengetahui data mengenai pengaruh tingkat pencahayaan[16].

Lux meter banyak digunakan dalam sumber elektro-optik, pengajaran penelitian, bangunan metalurgi, inspeksi industri serta penelitian pertanian dan

kontrol penerangan. Spesifikasi lux meter digital AS803 dapat dilihat pada tabel 2.1. [17]. Gambar 2.8 memperlihatkan tampilan LuxMeter Digital AS803.

Tabel 2.1 Spesifikasi LuxMeter Digital AS803

Rentang Pengukuran	1~200.000lux
Akurasi	$\pm 5\% \text{rdg} \pm 10$
Pemilihan Unit	lux / FC
Pilihan pengukuran	Auto
Pengulangan	$\pm 2\%$
Frekuensi Pengambilan Sampel	2 time/sec
Resolusi	1lux 0.1°C
Fungsi Penahanan Data	√
Tampilan Lampu Latar	√
Pengukuran Maks & Min	√
Mati Otomatis	√
Pengukuran Suhu	√
Kondisi Beroperasi	0~40°C



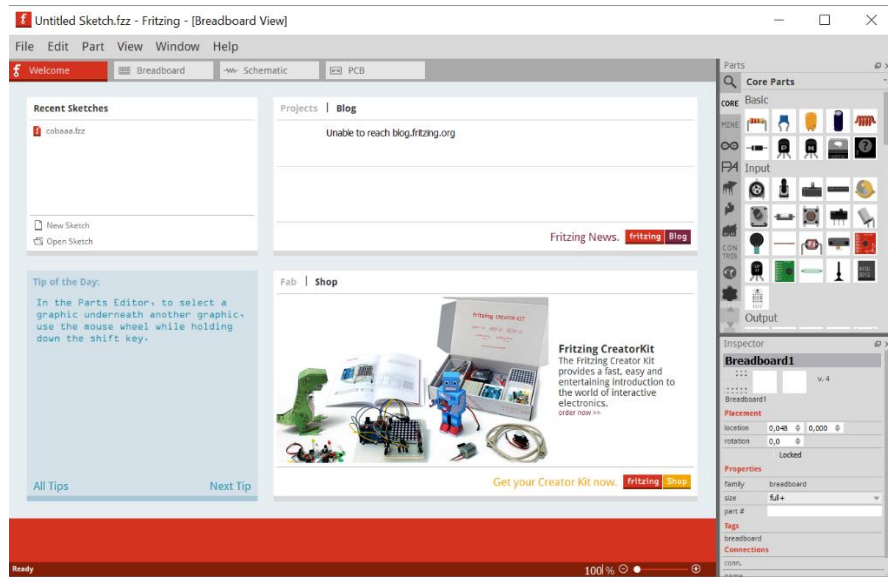
Gambar 2.8 Lux Meter Digital AS8023

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/conyga/digital-lux-meter-as803-light-meter-luminance-tester>)

2.2.10 Fritzing

Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika. Perangkat lunak ini bisa bekerja baik di lingkungan sistem operasi GNU/Linux maupun Microsoft Windows. Masing-masing software memiliki keunggulannya masing-masing bagi setiap tipe pengguna dan keperluan. Untuk pelajaran elektronika daya ada beberapa hal yang menarik dari Fritzing[18].

Fritzing pada dasarnya adalah alat desain elektronik otomatis untuk orang-orang yang tidak terlatih di dunia teknik listrik. Ini adalah toolkit perangkat lunak *open source* dan gratis yang dapat digunakan di beberapa titik dalam pembuatan prototipe. Ini memungkinkan penggunaannya untuk mendokumentasikan prototipe mereka, berbagi pengetahuan mereka dengan orang lain, dan menghasilkan papan sirkuit cetak profesional (PCB) [19]. Gambar 2.9 memperlihatkan tampilan awal aplikasi Fritzing.



Gambar 2.9 Tampilan aplikasi Fritzing